


MAGNETO-RESISTANCE EFFECT TYPE MAGNETIC HEAD

Patent Number: JP59060726
Publication date: 1984-04-06
Inventor(s): KUME TOMIO
Applicant(s):: FUJITSU KK
Requested Patent:  JP59060726
Application Number: JP19820171237 19820930
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B5/30
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To obtain a magnetic head which is suited to reproduction of the record information of high density by forming an insulated layer existing between a magneto-resistance effect element and an upper shielding layer with different levels of thickness between a signal detecting part and a terminal part of said effect element.

CONSTITUTION:An insulated layer 7 existing between a magneto-resistance effect element 3 and an upper shielding layer 2 has different levels of thickness between a signal detecting part 31 and a terminal part 32. The thickness of the part 32 is larger than that of the part 31 by an amount shown by a bidirectional arrow alpha in the figure. With such a structure, the distance (g) is less than 1μm and can be further reduced as long as the insulation is secured between insulated layers 6 and 7. Thus the frequency characteristics of a magnetic head can be improved with no limitation given to the thickness of the layer 7 at the part 32.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

用後返却願います

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭59—60726

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑰ 公開 昭和59年(1984)4月6日

G 11 B 5/30

1 0 1

7426—5D

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑱ 磁気抵抗効果型磁気ヘッド

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑲ 特 願 昭57—171237

⑳ 出 願 人 富士通株式会社

㉑ 出 願 昭57(1982)9月30日

川崎市中原区上小田中1015番地

㉒ 発 明 者 久米富美夫

㉓ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

磁気抵抗効果型磁気ヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) シールド層を設けた磁気抵抗効果型磁気ヘッドにおいて、磁気抵抗効果素子と上部シールド層との間に存在する絶縁層の厚さが該磁気抵抗効果素子の信号検出部と端子部とで異なるようにして形成されたことを特徴とする磁気抵抗効果型磁気ヘッド

(2) 磁気抵抗効果素子と上部シールド層との間に設ける絶縁層の厚さを、該磁気抵抗効果素子の信号検出部においては選択的に薄くしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気抵抗効果型磁気ヘッド

(3) 磁気抵抗効果素子と上部シールド層との間に設ける絶縁層の厚さを、該磁気抵抗効果素子の端子部においては選択的に厚く形成することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の磁気抵抗効果型磁気ヘッド

3. 発明の詳細な説明

(a) 発明の技術分野

本発明は、磁気記録装置に係り、とくに磁気テープ装置あるいは磁気ディスク装置における再生専用の磁気ヘッドに関する。

(b) 技術的背景

磁気記録装置における高密度記録にともなって、薄膜型の磁気ヘッドが用いられるようになりつつあるが、そのうちで磁気抵抗効果を利用した磁気ヘッドはその構造が比較的簡単であり、また比較的大きな出力信号が得られることから、再生専用のヘッドとして実用化が期待されている。

(c) 従来技術と問題点

磁気抵抗効果型磁気ヘッドは、一定方向に磁化容易軸を揃えて形成された強磁性膜の抵抗値が、該強磁性膜に近接して移動する磁気記録媒体上の磁気信号によって変化する現象を利用するものである。

上記磁気抵抗効果型磁気ヘッドは、一般に第1図に示すように、強磁性体から成る2つのシールド層、すなわち下部シールド層1と上部シールド層2、間に、例えばNiFe等の強磁性体から成る磁気抵抗効果

素子3と該磁気抵抗効果素子3と接して設けられている、例えばチタンのような、非磁性体から成るバイアス層4を配置した構造をなしている。

同図において、5は、例えばガラス等の絶縁性基板、6および7は、例えばSiO₂のような、絶縁層である。

上記のような磁気抵抗効果型磁気ヘッドに対し、第2図に示すように磁気記録媒体上に記録されている磁気信号（磁極NおよびSで表わされている孤立磁化反転）が矢印Xの方向に走行すると、磁気抵抗効果素子3の抵抗が変化し、この際に該磁気抵抗効果素子3を流れる電流Jの変化が再生信号として検出される。

磁気抵抗効果素子3は、その磁化方向と前記電流Jの方向とのなす角が45度近傍において最も大きな抵抗変化を示すのであるが、一般に製造上の容易さの点から磁化容易軸が前記電流Jと同方向に向くように形成されている。そこで、前記電流Jとバイアス層4に流れる電流とによって生ずる磁界との相互作用を利用して、動作時における磁化方向を上記の

ように45度近傍に設定することが行われる。

ところで、上記構成の磁気抵抗効果型磁気ヘッドを高記録密度領域で使用可能とするためには、前記2つのシールド層間の距離gをできるだけ小さくすることが望ましい。しかしながら、該距離gを小さくするために、前記絶縁層6および7の層厚を小さくするとつぎのような支障を生ずる。

その第1は、前記シールド層と磁気抵抗効果素子3との電氣的短絡が生じ易くなり、磁気ヘッドの検出能力が低下し、場合によっては動作不能となること、その第2は、前記上部シールド層2を成型するためのエッチングにおいて、絶縁層7も同時にエッチングされ、パターン配置上からちょうどこの部分に存在する磁気抵抗効果素子3の端子部が露出し、該端子部（厚さ約 500Å）もエッチングされ断線を生ずることである。

前者はピンホール等の存在に関係する問題であり、このような障害を防ぐためには、通常、絶縁層7の厚さは約 0.5μm程度あればよいのに対して、後者はエッチング技術に関係する問題であって、絶縁層

7としては通常1μm程度の厚さが必要とされる。

従来は絶縁層7の厚さを前記磁気抵抗効果素子3の信号検出部と端子部とで同一としていたために、絶縁層7の厚さは1μm以上となり、結局、前記距離gは1.5μm以下にすることができず、これが磁気ヘッドの周波数特性の向上を阻害し、再生可能な記録密度の限界を決めてしまう要因となっていた。

(d) 発明の目的

本発明は、上記従来の問題を解決し、高密度記録情報の再生に適した磁気抵抗効果型磁気ヘッドを提供することを目的とする。

(e) 発明の構成

本発明は、シールド層を設けた磁気抵抗効果型磁気ヘッドにおいて、磁気抵抗効果素子と上部シールド層との間に存在する絶縁層の厚さが該磁気抵抗効果素子の信号検出部と端子部とで異なるようにして形成されたことを特徴とし、その具体的実施方法として、磁気抵抗効果素子と上部シールド層との間に設ける絶縁層の厚さを該磁気抵抗効果素子の信号検出部においては選択的に薄くすること、および磁気抵

抗効果素子と上部シールド層との間に設ける絶縁層の厚さを該磁気抵抗効果素子の端子部においては選択的に厚く形成することのいずれによっても製造可能な磁気ヘッドを開示するものである。

(f) 発明の実施例

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

以下の図面において既掲の図における同じものには同一符号を付してある。

第3図は本発明による磁気抵抗効果型磁気ヘッドの断面図であり、磁気抵抗効果素子3と上部シールド層2との間の絶縁層7の厚さは信号検出部31と端子部32とは異っており、端子部32における厚さが図示の双方向矢印αの分だけ大きい。

このような構造とすることによって、前記距離gは1μmないし、絶縁層6および7の絶縁性が保証される限り、これより小さくすることができ、これによって、端子部32における絶縁層7の厚さに制約されることがなく磁気ヘッドの周波数特性の改善を試みることができるのである。

なお、第3図において10は、絶縁層を貫通するス

ルーホールを通して前記端子部32に接続される端子取出層、9は保護用絶縁層である。

第4図から第8図までは、第3図に示すような構造の磁気抵抗効果素子型磁気ヘッドを得るための1実施例を示し、この場合には、磁気抵抗効果素子の信号検出部における絶縁層は、エッチングにより選択的に薄くされる。

これらの図において、(A)は平面図、(B)は(A)上の一点積線における断面図である。

まず、第4図に示すように、絶縁性基板5上の全面に下部シールド層1、下部絶縁層6、バイアス層4、磁気抵抗効果素子層3および上部絶縁層7を、蒸着あるいはスパッタリングのいずれか、あるいはこれらの双方を用いて順次成膜する。この場合、各層の成膜工程間において試料を空气中に取り出すことなく連続して成膜を行うことも可能である。

一般に、下部シールド層1および磁気抵抗効果素子層3としてはパーマロイ膜をそれぞれ $3\mu\text{m}$ および $0.05\mu\text{m}$ 程度の厚さに、またバイアス層4としてはチタン膜を約 $0.3\mu\text{m}$ の厚さに、さらに絶縁層6

および7としては SiO_2 、 SiO 、 Si_3N_4 のいずれかを $0.5\mu\text{m}$ 程度の厚さに成膜する。

このようにして得られた膜について、後の工程において磁気抵抗効果素子の信号検出部が形成される位置に該当する部分の磁気抵抗効果素子層3を露出させるために、同図に示すように、この領域よりもやや大きめに上部絶縁層7が除去される。この際の除去方法としては、化学的エッチングあるいはプラズマエッチング(被エッチング物質と反応性を有するガスを用いる乾式エッチング方法)等の選択的エッチング方法を用いて行う。

つぎに、第5図に示すように、磁気抵抗効果素子層3およびバイアス層4をコの字形に残して除去する。この場合の除去方法としては、イオンエッチング(アルゴン等の不活性ガス中を放電させ、生成したガスイオンに電界を与えて被エッチング物質に衝突させ、これを飛散させる乾式エッチング方法)を用いる。この際のエッチングは、前記のようにして形成されている約 $0.5\mu\text{m}$ の上部絶縁層7および磁気抵抗効果素子層3(厚さ約 $0.05\mu\text{m}$)およびバイ

アス層4(厚さ約 $0.3\mu\text{m}$)を除去するのに必要充分な程度に行われるために、エッチング後の状態は第4図において上部絶縁層7が既に除去されている部分(符号3)については、下部シールド層1がちょうど露出され、その他の部分(符号7)については、下部絶縁層6がちょうど露出されることになる。

上記の工程後、全面に追加絶縁層8(第3図における α 部分に該当する絶縁層)および上部シールド層2を成膜する。追加絶縁層8としては SiO_2 、 SiO 、 Si_3N_4 等のいずれを用いてもよく、これを 0.5 ないし $1\mu\text{m}$ の厚さに、また上部シールド層2としては下部シールド層1と同様、通常パーマロイ膜を約 $3\mu\text{m}$ の厚さに成膜する。これらの成膜方法としては、前記と同様に蒸着あるいはスパッタリングのいずれでもよく、また同様に工程を連続して行うことも可能である。

つぎに、第7図に示すように、コの字形に成型されている磁気抵抗効果素子層3の端子部32の上にある上部シールド層2を除去する。この場合の除去は、イオンエッチングによって行われる。本発明の構成

においては、この部分の絶縁層の厚さは、上部絶縁層7および追加絶縁層8の合計、すなわち 1 ないし $1.5\mu\text{m}$ 程度に形成されているために、 $3\mu\text{m}$ の厚さを有する上部シールド層2のイオンエッチング工程において、前記端子部32が露出してしまうようなオーバーエッチングが防止され、その結果、端子部32の断線の発生、あるいはイオンエッチングによりスパッターされたパーマロイが絶縁層の端部壁面に再付着して生ずる磁気抵抗効果素子層3と上部シールド層2との絶縁不良の発生等がなくなる。

つぎに、第8図に示すように、前記各絶縁層についてと同様の方法により、全面に保護絶縁層9を成膜した後、化学エッチングあるいはプラズマエッチングにより前記端子部32にスルーホール11を形成し、端子部32に、例えばアルミニウムからなる端子取出層10を接続する。

最終工程として、磁気抵抗効果素子層3の信号検出部31を、所定素子幅になるように第8図上のX-X断面に沿って切断し、研磨仕上げを行って磁気抵抗効果素子型磁気ヘッドが完成される。

第9図から第11図までは、第3図に示すような構造の磁気抵抗効果型磁気ヘッドを得るための他の実施例を示し、この場合には、磁気抵抗効果素子の端子部における上部絶縁層7は選択的に厚く形成される。

まず、第9図において、前記と同様に絶縁性基板5上全面に下部シールド層1、下部絶縁層6、バイアス層4、磁気抵抗効果素子層3を成膜する。これらの成膜方法および厚さは前記各図における同符号のものと同様である。さらに同図に示すように、磁気抵抗効果素子層3およびバイアス層4をコの字形部分を残すようにして、イオンエッチングにより除去する。この場合、両層の厚さは薄く、かつエッチング速度が比較的速いために、下部絶縁層6がエッチングされるおそれはない。

つぎに、第10図に示すように、全面に上部絶縁層7を成膜し、引続き磁気抵抗効果素子層3の信号検出部31をマスクした状態で追加絶縁層8を成膜する。この場合の成膜方法および各層の厚さは、前記各図における同符号のものと同様である。また、マスク

の位置は、前記信号検出部31が充分覆われていればよく、その精度は比較的緩やかでよい。したがって、この両層の成膜も連続して行うことは容易である。

つぎに、第11図に示すように、上部シールド層2を成膜した後、端子部32上の部分を、イオンエッチングにより除去する。この場合の成膜方法および厚さについても、前記と各図における同符号のものと同様である。

第11図においても、前記端子部32上の絶縁層の厚さは1ないし 1.5μ に形成されており、上部シールド層2のイオンエッチング時における前記端子部32の断線不良等の発生を防止することができる。

以後、前記第8図等の説明と同様にして、保護絶縁層および端子取出層が形成され、かつ信号検出部の切断および研磨が行われ、磁気抵抗効果型磁気ヘッドが完成される。

(g) 発明の効果

本発明によれば、シールド層が設けられている磁気抵抗効果型磁気ヘッドにおいて、2つのシールド層間の距離を小さくすることが可能となり、高密度記

録情報の再生に適した周波数特性を有し、かつ信頼性のすぐれた磁気抵抗効果型磁気ヘッドを提供できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は磁気抵抗効果型磁気ヘッドの一般的構造を示す模式図、第2図は磁気抵抗効果型磁気ヘッドの動作を説明するための図、第3図は本発明の磁気抵抗効果型磁気ヘッドの構造を示す模式図、第4図から第11図までは本発明に係る磁気抵抗効果型磁気ヘッドの製造工程の概要を説明するための図である。

図において、1は下部シールド層、2は上部シールド層、3は磁気抵抗効果素子層、4はバイアス層、5は絶縁性基板、6は下部絶縁層、7は上部絶縁層、8は追加絶縁層、9は保護絶縁層、10は端子取出層、11はスルーホールである。

代理人 弁理士 松岡 家四郎



